19.08.03

# JAPAN PATENT OFFICE

REC'D 0 5 SEP 2003

**WIPO** 

**PCT** 

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 Date of Application:

2002年 7月23日

出 Application Number:

特願2002-214160

[ST. 10/C]:

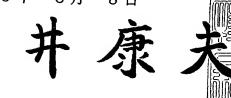
[JP2002-214160]

出 Applicant(s):

新日本製鐵株式会社

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

特許庁長官 Commissioner, Japan Patent Office 2003年 8月





【書類名】 特許願

【整理番号】 PG140723-1

【提出日】 平成14年 7月23日

【あて先】 特許庁長官 及川 耕造 殿

【国際特許分類】 C21C 7/00

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県東海市東海町5-3 新日本製鐵株式会社名古屋

製鐵所内

【氏名】 溝口 利明

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県東海市東海町5-3 新日本製鐵株式会社名古屋

製鐵所内

【氏名】 上島 良之

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県東海市東海町5-3 新日本製鐵株式会社名古屋

製鐵所内

【氏名】 山口 純

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県東海市東海町5-3 新日本製鐵株式会社名古屋

製鐵所内

【氏名】 渡辺 祐

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県東海市東海町5-3 新日本製鐵株式会社名古屋

製鐵所内

【氏名】 伊藤 彰

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県東海市東海町5-3 新日本製鐵株式会社名古屋

製鐵所内

【氏名】 松原 洋二

#### 【特許出願人】

【識別番号】 000006655

【氏名又は名称】

新日本製鐵株式会社

【代理人】

【識別番号】

100078101

【弁理士】

【氏名又は名称】 綿貫 達雄

【選任した代理人】

【識別番号】 100059096

【弁理士】

【氏名又は名称】 名嶋 明郎

【選任した代理人】

【識別番号】 100085523

【弁理士】

【氏名又は名称】 山本 文夫

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 038955

【納付金額】

21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】

明細書 1

【物件名】

図面 1

【物件名】

要約書 1

【プルーフの要否】

要



【発明の名称】 アルミナクラスターの少ない鋼材

#### 【特許請求の範囲】

【請求項1】 酸化物系介在物を $Al_2O_3$  とREM 酸化物が主成分で、重量%でREM 酸化物の含有量を0.5 ~15%としたことを特徴とするアルミナクラスターの少ない鋼材。

【請求項2】 重量%でC:0.0005~1.5 %、Si:0.005~1.2 %、Mn:0.05 ~3.0 %、P:0.001 ~0.1 %、S:0.0001~0.05%、Al:0.005~1.5 %、T.0:80ppm 以下で、残部がFe及び不可避的不純物を含有したことを特徴とする請求項1に記載のアルミナクラスターの少ない鋼材。

【請求項3】 重量%でCu:0.1~1.5%、Ni:0.1~10.0%、Cr:0.1~10.0%、Mo:0.05 ~1.5%の1種または2種以上を含有することを特徴とする請求項2に記載のアルミナクラスターの少ない鋼材。

【請求項4】 重量%でNb: $0.005\sim0.1\%$ 、V: $0.005\sim0.3\%$ 、Ti: $0.001\sim0.25\%$ の1種または2種以上を含有することを特徴とする請求項2または3に記載のアルミナクラスターの少ない鋼材。

【請求項5】 重量%でB:0.0005~0.005%を含有することを特徴とする請求項2または3または4に記載のアルミナクラスターの少ない鋼材。

【請求項6】 鋳片のスライム抽出で得られるアルミナクラスターの最大径が 100 μm以下であることを特徴とする請求項1または2または3または4または 5 に記載のアルミナクラスターの少ない鋼材。

【請求項7】 鋳片のスライム抽出で得られる20μm以上のアルミナクラスターの個数が2個/kg以下である請求項6に記載のアルミナクラスターの少ない鋼材。

# 【発明の詳細な説明】

[0001]

【発明の属する技術分野】

本発明は、自動車用鋼板、構造用・耐摩耗鋼用厚板や油井管用鋼管等に適したアルミナクラスターの少ない鋼材に関するものである。



#### 【従来の技術】

鋼板などの圧延鋼材は、一般的に転炉で溶製された未脱酸の溶鋼をAIで脱酸するアルミキルド鋼として製造されている。脱酸時に生成するアルミナは硬質で、クラスター化しやすく、数100 μm以上の介在物として残留する。したがって、溶鋼からの除去が不十分な場合、薄板での熱延、冷延時のスリバー疵(線状疵)、構造用厚板での材質不良、耐摩耗鋼用厚板での低温靭性低下や油井管用鋼管での溶接部UST 欠陥不良等の原因となる。

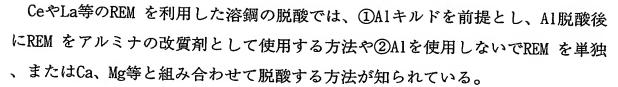
#### [0003]

このアルミナを溶鋼から除去する方法として、(1) 脱酸後に、アルミナの凝集、合体による溶鋼からの浮上、分離時間をできるだけ長くとるように転炉での出鋼時に脱酸剤のAIを投入する方法や、(2) 二次精錬法のひとつであるCAS やRH処理で溶鋼の強攪拌を行い、アルミナの浮上、分離を促進する方法や、(3) 溶鋼中へのCaの添加によってアルミナを低融点介在物のCaO-AI<sub>2</sub>O<sub>3</sub> に形態制御し無害化する方法等が行われていた。

#### [0004]

ところが、前記(1)、(2)の方法によるアルミナの浮上分離対策では限界があって、数100  $\mu$ m 以上の介在物を完全に除去できないため、スリバー疵を防止できないという問題があった。(3)のCaによる酸化物系介在物の改質は、介在物の低融点化によってクラスター生成が防止でき微細化する。しかし、城田ら(材料とプロセス,4(1991),p.1214参照)によれば、アルミナを溶鋼中で液相のカルシウムアルミネートにするためには[Ca]/[T.0]を0.7~1.2 の範囲に制御する必要がある。そのためには、例えばT.0 が40ppm で28~48ppm という多量のCaを添加する必要がある。一方、タイヤ用のスチールコードや弁バネ材では、介在物を圧延加工時に変形しやすい低融点のCaO-SiO2-Al2O3(-MnO)系に制御し、無害化することが一般的に良く知られている。しかしながら、これらの方法では通常Caを安価なCaSi合金で添加するため、Siの上限の厳しい自動車用鋼板や缶用冷延鋼板では実用化されていないのが現状である。

#### [0005]



#### [0006]

A1キルドを前提にした方法として、特開昭52-70918によれば、A1脱酸、または A1-Si 脱酸後にSe、Sb、LaまたはCeの一種以上を0.001~0.05%添加することにより、またはこれと溶鋼攪拌と組み合わせることによって、溶鋼/アルミナクラスター間の界面張力を制御して溶鋼中のアルミナクラスターを浮上分離させて除去する非金属介在物の少ない清浄鋼の製造法が示されている。また、特開2001-2 6842では溶鋼をA1およびTiで脱酸後、Caおよび/またはREM を添加することにより、酸化物系介在物の大きさを50μm以下で、組成をA1203:10~30wt%、Caおよび/またはREM 酸化物:5~30wt%、Ti酸化物:50~90wt%とする表面性状および内質に優れる冷延鋼板ならびにその製造方法が開示されている。さらに、特開平11-323426ではA1、REM およびZrの複合脱酸によってアルミナクラスターがなく、欠陥の少ない清浄なA1キルド鋼の製造方法が提案されている。しかしながら、これらの方法では、アルミナクラスターを確実に浮上分離させることが困難で、介在物欠陥を要求される品質レベルまで低減することができなかった。

#### [0 0.0 7]

A1を使用しない方法として、特許1150222 号公報では、溶鋼をCa0 含有フラックスで脱酸後、Ca、Mg、REM の一種以上を含む合金を例えば100 ~200ppm添加し、介在物を低融点、軟質化するスチール用鋼の製造方法が開示されている。また、特許1266834 号公報ではMn、Si等のAl以外の脱酸剤でT.0  $\leq$ 100ppmに調整後、空気酸化防止を目的にREM を50~500ppm添加する極細伸線性の良好な線材の製造方法が示されている。しかしながら、これらの方法では、脱酸で安価なAlを使用しないため、脱酸剤のコストアップという問題があった。また、Siで脱酸する場合には、Si上限の厳しい薄板材への適用は困難であった。

#### [0008]

一方、アルミナ粒子のクラスター化にはいくつかの生成機構が提案されている。例えば、特開平9-192799では溶鋼中の $P_2O_5$ が $Al_2O_3$  粒子の凝集合体を促進して



いると考え、Caを添加して、 $nCa0 \cdot mP_2O_5$  とし、 $Al_2O_3$  のバインダーである $P_2O_5$  の結合力を低下させることにより、浸漬ノズルへの $Al_2O_3$  付着が防止できることが示されている。また、安中ら(鉄と鋼,(1995), p.17)によれば、連続鋳造で浸漬ノズルの閉塞防止のために用いているArガスに捕捉されたアルミナ粒子が、冷延鋼板に発生するスリバー疵の原因であると推察している。さらに、H. Yin et al. (ISIJ Int., 37(1997), p.936) は、気泡に捕捉されたアルミナ粒子がキャピラリー効果により気泡表面で凝集合体するという観察結果を示している。このように、アルミナクラスターの微視的な生成機構についても解明されつつあるが、クラスター化防止のための具体的方法が明らかでなかったため、アルミナクラスターによる介在物欠陥を、要求される品質レベルまで低減することが困難であった。

#### [0009]

### 【発明が解決しようとする課題】

本発明は上記のような従来の問題点を有利に解決するためになされたものであり、薄板、厚板、鋼管、形鋼、棒鋼等の鋼材において製品欠陥の原因となる粗大なアルミナクラスターの生成を溶鋼中およびAr気泡表面で防止することにより、自動車、家電用途の薄板のスリバー疵、構造用厚板の材質不良、耐摩耗用厚板の低温靭性低下、油井管用鋼管の溶接部UST 欠陥等の表面疵や内部欠陥が少ない鋼材を提供することを目的として完成されたものである。

# [0010]

# 【課題を解決するための手段】

発明者は上記課題を解決するため、実験および検討を重ね、その成果として、①クラスターのアルミナ粒子間にはFeO および FeO・Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> の低融点酸化物がバインダーとして存在すること、②このバインダーを適当な量のREM で還元することによって、溶鋼中およびAr気泡表面でのアルミナ粒子の凝集合体が抑制されることが分かった。すなわち、本発明のアルミナクラスターの少ない鋼材は、Al脱酸またはAl-Si 脱酸した溶鋼中にCe、La、PrまたはNd等の1種類以上の希土類元素(REM)を添加することにより、酸化物系介在物をAl<sub>2</sub>O<sub>3</sub> とREM 酸化物が主成分で、REM 酸化物の含有量を重量%で0.5~15%としたことを特徴とするものであ



る。なお、 $\mathrm{Al}_2\mathrm{O}_3$  中REM 酸化物の含有量は重量%で  $2\sim12\%$ とするのが好ましい 。また、鋳片の断面観察、あるいはスライム抽出で得られる酸化物系介在物の50 %以上が上記の組成範囲であることが望ましい。

#### [0011]

なお、鋼の成分は重量%でC:0.0005~1.5%、Si:0.005~1.2%、Mn:0.05 ~3.0% 、P:0.001 ~0.1%、S:0.0001~0.05%、AI:0.005~1.5%、T.0:80ppm 以下とし、 あるいはさらに(a) Cu:0.1~1.5%、Ni:0.1~10.0% 、Cr:0.1~10.0%、Mo:0.05 ~1.5%の1種または2種以上、または(b)Nb:0.005 ~0.1%、V:0.005 ~0.3%、Ti :0.001~0.25%の1種または2種以上、または(c)B:0.0005~0.005%の(a)、(b )、(c) 何れか一つまたは二つ以上を含有し、残部がFe及び不可避的不純物とす ることが好ましい。

#### [0012]

さらに、鋳片のスライム抽出で得られるアルミナクラスターの最大径が $100~\mu$ m以下であることが好ましく、また、鋳片のスライム抽出で得られる $20 \mu$  m以上 のアルミナクラスターの個数が2個/kg以下であることが好ましい。

#### [0013]

#### 【発明の実施の形態】

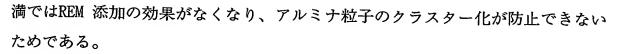
以下に本発明の好ましい実施の形態を示す。

本発明ではA1脱酸またはA1-Si 脱酸した溶鋼中にCe、La、PrまたはNd等の1種 類以上の希土類元素 (REM)を添加することにより、酸化物系介在物をAl203 とRE M 酸化物が主成分で、REM 酸化物の含有量を重量%で0.5~15%とする。この組 成範囲において、アルミナ粒子同士の凝集合体を抑制でき、粗大なアルミナクラ スターの生成が防止できる。 $Al_2O_3$  中REM 酸化物の含有量は重量%で $2\sim 12\%$ と するのが好ましい。なお、本発明における希土類元素とは原子番号57のLaから原 子番号71のLuをさす。

#### [0014]

Al<sub>2</sub>0<sub>3</sub> 中のREM 酸化物の含有量上限を15%とするのは、実施例の図1に示すよ うに、これを超えてREM 酸化物の含有量が多くなると介在物の凝集合体がしやす くなり、粗大クラスターが生成するためであり、下限を0.5%としたのは、これ未





#### [0015]

なお、本発明におけるAI脱酸、AI-Si 脱酸で製造される鋼材とは、重量%でC: 0.0005~1.5%、Si:0.005~1.2%、Mn:0.05 ~3.0%、P:0.001 ~0.1%、S:0.0001~0.05%、A1:0.005~1.5%、T.0 ≦80ppm とし、あるいはさらに(a) Cu:0.1~1.5%、Ni:0.1~10.0%、Cr:0.1~10.0%、Mo:0.05 ~1.5%の1種または2種以上、または(b)Nb:0.005 ~0.1%、V:0.005 ~0.3%、Ti:0.001~0.25%の1種または2種以上、または(c)B:0.0005 ~0.005%の(a)、(b)、(c) 何れか一つまたは二つ以上を含有し、残部がFe及び不可避的不純物からなる炭素鋼であり、鋼材に必要な圧延を加えることにより、薄板、厚板、鋼管、形鋼、棒鋼等へ適用できる。この範囲が好ましい理由は以下の通りである。

#### [0016]

Cは鋼の強度を最も安定して向上させる基本的な元素であるため、所望する材料の強度によって含有量を0.0005~1.5 %の範囲で調整する。強度あるいは硬度確保のためには0.0005%以上含有させることが望ましいが、1.5 %より多いと靭性が損なわれるので1.5 %以下がよい。

#### [0017]

Siを0.005 ~1.2 %としたのは、0.005%未満では予備処理が必要となって精錬に大きなコスト負担をかけ経済性を損ねることとなり、1.2 %より多いとメッキ不良が発生し、表面性状や耐食性を劣化するためである。

#### [0018]

Mnを0.05~3.0 %としたのは、0.05%未満では精錬時間が長くなって、経済性を損ねることになり、3.0 %より多いと鋼材の加工性が大きく劣化するためである。

#### [0019]

P  $\epsilon$  0.001  $\sim$  0.1 % したのは、0.001%未満では溶銑予備処理に時間とコストがかり経済性を損ねることとなり、0.1 %より多いと鋼材の加工性が大きく劣化するためである。



Sを0.0001~0.05%としたのは、0.0001%未満では溶銑予備処理に時間とコストがかかり経済性を損ねることとなり、0.05%より多いと鋼材の加工性と耐食性が大きく劣化するためである。

#### [0021]

A1を0.005  $\sim 1.5$  %としたのは、0.005%未満ではAIN としてNをトラップし、固溶Nを減少させることができない。また、1.5 %より多いと表面性状と加工性が劣化するので1.5 %以下が良い。

#### [0022]

T.0 を80ppm 以下としたのは、80ppm より多いとアルミナ粒子の衝突頻度が増加するため、クラスターが粗大化する場合が有るためである。また、アルミナの改質に必要なREM の添加量が増大するため、コストがかかり経済性も損ねる。ここで、T.0 は鋼中の総酸素量で溶存酸素と介在物中酸素の合計を示す。

#### [0023]

以上が基本成分系であるが、本発明では、これらの他にそれぞれの用途に応じて、(a) Cu、Ni、Cr、Moの1種以上、(b)Nb、V、Tiの1種以上、(c)Bの(a)、(b)、(c) 何れか一つまたは二つ以上を含有させることができる。

#### [0024]

Cu、Ni、Cr、Moは何れも鋼の焼入れ性を向上させる元素であって、Cu、NiおよびCrは0.1%以上、Moは0.05%以上含有させることによって、強度向上効果を示すが、Cuは1.5 およびMoは1.5%、NiおよびCrは10%を超えて添加すると靭性および加工性を損なうおそれがあるため、Cuは $0.1 \sim 1.5%$ 、NiおよびCrはそれぞれ $0.1 \sim 10%$ 、Moは $0.05 \sim 1.5%$ の範囲に限定する。

# [0025]

Nb、V、Tiはいずれも析出強化により鋼の強度を向上させる元素であって、Nb およびV は0.005%以上、Tiは0.001%以上含有させることによって、強度向上効果を示すが、Nbは0.1%、V は0.3%、Tiは0.25%を超えて添加すると靭性を損なうおそれがあるため、Nbは $0.005 \sim 0.1$ %、V は $0.005 \sim 0.3$ %、Tiは $0.001 \sim 0.25$ %の範囲に限定する。



Bは鋼の焼入れ性を向上させ、強度を高める元素であって、0.0005%以上含有させることによって、強度向上効果を示すが、0.005%を超えて添加するとBの析出物を増加させ靭性を損なうおそれがあるため、0.0005~0.005%の範囲に限定する。

#### [0027]

さらに、鋳片のスライム抽出で得られるアルミナクラスターの最大径が $100~\mu$  m以下としたのは、 $100~\mu$ m より大きいと製品での表面欠陥や内部欠陥に繋がるためである。また、鋳片のスライム抽出で得られる $20~\mu$  m以上のアルミナクラスターの個数が $2~60~\mu$  m以上のアルミナクラスターの個数が $2~60~\mu$  m以下としたのは、 $2~60~\mu$  m以上のアルミナクラス内部欠陥に繋がるためである。

#### [0028]

溶鋼中へのREM の添加は、例えば二次精錬装置のCAS やRHを使って、溶鋼のAI 脱酸後に行う。REM はCe、La等の純金属、REM 金属の合金または他金属との合金のいずれでも良く、形状は塊状、粒状、またはワイヤー等であっても良い。REM添加量は極微量なので、溶鋼中REM 濃度を均一にするため、RH槽内での還流溶鋼中への添加や取鍋添加後のArガス等での攪拌が望ましい。また、タンディッシュ、鋳型内溶鋼へREM を添加することもできる。

#### [0029]

#### 【実施例】

270tの転炉において吹錬後、所定の炭素濃度に調整して出鋼した。 2 次精錬で目標の溶鋼成分に調整し、A1脱酸後、REM をCe、La、ミッシュメタル(例えば、重量%でCe:45%、La:35%、Pr:6%、Nd:9%、他不可避不純物からなる合金)、あるいはミッジュメタル、SiおよびFeの合金(Fe-Si-30%Rem)として添加した。その結果を表1に示す。表1の溶鋼を垂直曲げ型連続鋳造機により、鋳片寸法が245mm厚×1200~2200mm幅、鋳造速度が1.0~1.8m/min、タンディッシュ内溶鋼温度が1520~1580℃の条件で鋳片を製造した。その後、熱間圧延、酸洗、さらには必要に応じて冷間圧延を実施し、品質調査を行った。熱間圧延後の板厚は2~100mm、冷間圧延後の板厚は0.2mmであった。



#### [0030]

鋳片から採取したサンプルの最大クラスター径、クラスター個数、平均介在物組成や欠陥発生率等は、表2に示すとおりで、本発明がアルミナクラスター起因の製品欠陥を大幅に低減して優れた生産性を示すものであることが確認できた。

#### [0031]

なお、表1と表2における\*1~\*7の意味は以下のとおりである。

\*1: REM はCe、La、Pr、Ndの合計。

\*2: MM:ミッシュメタル。重量%でCe:45%、La:35%、Pr:6%、Nd:9%、他不可避不純物からなる合金。MMSi:REM-Si-Fe合金。組成はREM:30%、Si:30%、残部Fe。

\*3: 鋳片断面から任意抽出した10個の介在物組成の平均値。組成はEDX 付SE M で同定した。

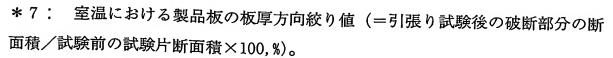
\*4: 最大クラスター径の測定方法は、重量1kg ±0.1kg の鋳片からスライム電解抽出(最小メッシュ20μm を使用)した介在物を実体顕微鏡で写真撮影(40倍)し、写真撮影した介在物の長径と短径の平均値を全ての介在物で求めてその平均値の最大値を最大介在 物径とした。クラスター個数は重量1±0.1kg のスライム電解抽出(最小メッシュ20μm を使用)した介在物であり、光学顕微鏡(100倍)で観察した20μm以上の全ての介在物個数を1kg単位個数に換算した。\*5: 欠陥発生率は、以下の式による。

薄板は板表面でのスリバー疵発生率(=スリバー疵総長/コイル長×100,%)。 厚板は製品板でのUST 欠陥発生率あるいはセパレーション発生率(=欠陥発生 板数/検査総板数×100,%)。シャルピー試験後の破面観察でセパレーション発生 有無を確認した。

なお、表2の厚板材欠陥発生率では、欠陥がUST 欠陥の場合は (UST)、セパレーション欠陥の場合は (SPR)と記述した。

鋼管は油井管溶接部でのUST 欠陥発生率(=欠陥発生管数/検査総管数×100, %)。

\* 6: -20 $^{\circ}$ での圧延方向における $^{\circ}$  ノッチシャルピー衝撃試験値。試験片 5本の平均値。



[0032]

# 【表1】

本発明例 A1 薄板 0.0005 0.035 0.55 0.017 0.0057 0.050 Ti:0.006 3 27 MMSi合约		T	製品	日曜の成	鋼の成分(質量% (BL DEM TORES REMISES REMIS									
泰登明例   A1   選校   0.005   0.035   0.55   0.017   0.0057   0.055   10.006   3   2   2   MMSS合本整理例   A2   薄枝   0.002   0.005   0.76   0.027   0.0114   0.020   Ticl.01   5   20   MMSS合本整理例   A3   薄枝   0.004   0.011   0.010   0.0111   0.070   Ticl.012   11   35   MMSS合本整理例   A4   薄枝   0.007   0.019   0.33   0.007   0.0114   0.020   Ticl.01   5   20   MMSS合本整理例   A5   薄枝   0.004   0.019   0.013   0.007   0.0114   0.020   Ticl.01   5   20   MMSS合本整理例   A5   薄枝   0.007   0.019   0.33   0.007   0.0119   0.034   Ticl.01   9   21   MMSS合本整理例   A6   薄枝   0.004   0.018   0.35   0.019   0.0133   0.066   Ticl.0.1   9   21   MMSS合本整理例   A6   薄枝   0.004   0.018   0.35   0.019   0.0133   0.066   Ticl.0.15   20   33   MMSS合本整理例   A7   薄枝   0.001   0.006   0.011   0.005   0.0048   0.055   Ticl.0.045   20   33   MMSS合本整理例   A7   薄枝   0.001   0.006   0.011   0.005   0.0048   0.055   Ticl.0.03   17   24   MMSS合本整理例   A1   薄枝   0.001   0.007   0.65   0.015   0.0038   0.055   0.0048   0.055   Ticl.0.03   17   24   MMSS合本整理例   A1   薄枝   0.009   0.007   0.65   0.015   0.0038   0.055   0.0030   3   8   18   MMSS合本整理例   A1   薄枝   0.095   0.033   0.40   0.005   0.0238   0.055   0.030   3   8   18   MMSS合本整理例   A1   薄枝   0.095   0.053   0.40   0.005   0.0238   0.032   2   1   MMSS合本整理例   A1   薄枝   0.095   0.053   0.40   0.005   0.0238   0.032   2   5   2   MMSS合本基理例   A1   薄枝   0.095   0.053   0.40   0.005   0.0238   0.035   0.055   5   2   MMSS合本基理例   A1   薄枝   0.095   0.053   0.40   0.005   0.0238   0.035   0.055   5   2   MMSS合本基理例   A1   薄枝   0.095   0.053   0.40   0.005   0.0238   0.035   0.045   0.055   0.058   6   18   18   MMSS合本基理例   A1   薄枝   0.095   0.053   0.40   0.005   0.0238   0.035   0.055   0.056   1   0   0   0   0   0   0   0   0   0		No	. 形北	C	Si	Man	EM, 1.0	Jeppm, 7	大部に既	及び小可避小剤	<u>73)</u>	T=-	REM添加	
本登明例 A2 薄板 0.002 0.005 0.76 0.027 0.007 0.009 Tt0.001 5 20 Missing 本登明例 A3 薄板 0.004 0.011 0.14 0.040 0.0171 0.070 Tt0.012 11 35 Missing 不差明例 A5 薄板 0.002 0.013 0.36 0.019 0.0133 0.066 Tt0.003 12 25 Missing 不差明例 A5 薄板 0.002 0.013 0.36 0.019 0.0133 0.066 Tt0.003 12 25 Missing 不差明例 A7 薄板 0.002 0.013 0.36 0.019 0.0133 0.066 Tt0.003 12 25 Missing 不差明例 A7 薄板 0.004 0.018 0.53 0.032 0.0190 0.035 Tt0.0045 20 33 Missing 不差明例 A7 薄板 0.001 0.006 0.11 0.005 0.0048 0.055 Tt0.013 37 42 Cee 未差明例 A8 薄板 0.001 0.006 0.11 0.005 0.0048 0.055 Tt0.01 37 42 Cee 未差明例 A10 薄板 0.095 0.006 0.91 0.007 0.65 0.015 0.0038 0.055 Tt0.01 37 42 Cee 未差明例 A10 薄板 0.095 0.059 0.05	本発明	列 A1												
本発明例 A3 薄板 0.004 0.011 0.14 0.040 0.0171 0.070 〒1:0.012 11 30 MASSIGS 本発明例 A4 薄板 0.007 0.019 0.33 0.007 0.0219 0.034 〒1:0.01 9 21 MASSIGS 本発明例 A5 薄板 0.002 0.013 0.36 0.019 0.013 0.066 〒1:0.03 12 25 MM 5年発明例 A5 薄板 0.002 0.013 0.36 0.019 0.0133 0.066 〒1:0.03 12 25 MM 5年発明例 A5 薄板 0.002 0.013 0.36 0.019 0.0133 0.066 〒1:0.03 12 25 MM 5年発明例 A5 薄板 0.002 0.013 0.36 0.019 0.035 〒1:0.045 20 33 MMSIGS 本発明例 A5 薄板 0.001 0.006 0.11 0.005 0.0048 0.055 〒1:0.045 20 33 MMSIGS 本発明例 A9 薄板 0.001 0.006 0.11 0.005 0.0048 0.055 〒1:0.01 37 24 MMSIGS 本発明例 A9 薄板 0.009 0.077 0.65 0.015 0.0038 0.055 〒10.01 37 42 Ce 年条明例 A10 薄板 0.0038 0.006 0.91 0.024 0.015 0.059 0.050 3 25 MMSIGS 本発明例 A11 薄板 0.095 0.038 0.040 0.005 0.0248 0.055 1.030 8 18 MMSIGS 本発明例 A12 薄板 0.095 0.053 0.40 0.005 0.0238 0.055									1 0.050	11:0.006		_		
本発明例   A4   薄板   0.007   0.019   0.33   0.007   0.0217   0.001   10.012   11   35					4 0.001		0.02	0.011	4 0.020	11:0.01				
本発明例 A5 薄板 0.002 0.013 0.36 0.019 0.013 0.066 Tic.0.03 12 25 MMSieże 本発明例 A6 薄板 0.004 0.018 0.53 0.032 0.0190 0.035 Tic.0.045 20 33 MMSieże 本発明例 A7 薄板 0.006 0.032 0.81 0.042 0.0238 0.015 Tic.0.003 17 24 WMSieże 东発明例 A7 薄板 0.001 0.006 0.11 0.005 0.0048 0.055 Tic.0.01 37 42 Ccc 本発明例 A8 薄板 0.001 0.006 0.91 0.024 0.0238 0.015 Tic.0.03 17 24 WMSieże 东発明例 A10 薄板 0.001 0.006 0.91 0.024 0.0195 0.039 0.055 Tic.0.01 37 42 Ccc 本発明例 A10 薄板 0.0019 0.077 0.65 0.015 0.0038 0.055 Tic.0.01 37 42 Ccc 本発明例 A11 薄板 0.038 0.006 0.91 0.024 0.0105 0.039 0.05							0.040	2 0.0017	0.070	1:0.012			MMSi合金	
本発明例 A6 薄板 0.004 0.018 0.53 0.032 0.019 0.035 Tr.0.045 203 3 MASSISPE 本発明例 A7 薄板 0.006 0.032 0.81 0.042 0.0238 0.015 Tr.0.003 17 24 MASSISPE 本発明例 A8 薄板 0.001 0.006 0.01 0.005 0.0048 0.055 Tr.0.003 17 24 MASSISPE ARE NO 0.001 0.006 0.11 0.005 0.0048 0.055 Tr.0.003 17 24 MASSISPE ARE NO 0.001 0.006 0.11 0.005 0.0048 0.055 Tr.0.003 17 24 MASSISPE ARE NO 0.001 0.006 0.11 0.005 0.0048 0.055 Tr.0.003 17 24 MASSISPE ARE NO 0.001 0.006 0.11 0.005 0.0048 0.055 Tr.0.003 17 24 MASSISPE ARE NO 0.001 0.007 0.055 0.003 0.005 0.030 0.055 3 25 MASSISPE ARE NO 0.001 0.003 0.006 0.15 0.003 0.005 0.030 0.005 0.000 0.000 0.005 0.000 0.005 0.000 0.000 0.005 0.005 0.000 0.005 0.000 0.005 0.005 0.000 0.005 0.005 0.000 0.005 0.005 0.005 0.005 0.000 0.005 0								0.021					MMSi合金	
本発明例   A7   薄板   0.006   0.032   0.81   0.042   0.0238   0.015   170.003   17   24   MMSI6全   本発明例   A8   薄板   0.019   0.077   0.65   0.0048   0.055   170.001   37   42   Ce   Ce   Ce   Ce   Ce   Ce   Ce   C								0.013	3 0.066	Ti:0.03				
本発明例 A8 薄枝 0.001 0.006 0.11 0.005 0.0048 0.055 Th.0.01 37 42 MMSic会 未発明例 A9 薄板 0.019 0.077 0.65 0.015 0.0038 0.055 3 25 MMSic会 未発明例 A10 薄板 0.038 0.006 0.91 0.024 0.0105 0.030							0.034	2 0.019	0.035	Ti:0.045			MMSi合金	
本発明例   A9   競技   D.019   D.077   D.65   D.015   D.0038   D.055   D.015   D.0038   D.055   D.015   D.0038   D.055   D.015   D.0038   D.055							0.042	2 0.023	B 0.015	Ti:0.003	17	24	MMSi合金	
本発明例   A10   薄板   0.038   0.006   0.91   0.024   0.0105   0.030   8   18   MMSicase							0.008	0.004	B 0.055	Ti:0.01			Ce	
本発明例   A11   薄板   0.067   0.030   0.15   0.038   0.0276   0.090   2   17   MMSiccolar							0.013	0.003	0.055		3	25	MMSi合金	
本発明例   A12   薄板   0.095   0.053   0.40   0.005   0.023   0.024   0.055   5   22   MMSi合金   A5建明例   A13   薄板   0.029   0.005   0.033   0.0181   0.066   8   18   MMSi合金   A5建明例   A15   薄板   0.048   0.038   0.043   0.033   0.0181   0.066   8   18   MMSi合金   A5建明例   A15   薄板   0.048   0.038   0.043   0.033   0.0181   0.066   8   18   MMSi合金   A5建明例   A15   薄板   0.010   0.084   0.88   0.006   0.0057   0.066   10   19   MMSi合金   A5建明例   A17   薄板   0.007   0.013   0.016   0.033   0.0143   0.087   9   16   MMSi合金   A5建明例   A17   薄板   0.029   0.038   0.39   0.042   0.067   0.075   0.066   10   19   MMSi合金   A5建明例   A19   薄板   0.029   0.038   0.39   0.042   0.066   0.037   0.075   14   21   MMSi合金   A5建明例   A20   薄板   0.029   0.038   0.026   0.0110   0.056   29   33   La   A5建明例   A21   厚板   0.280   0.290   1.08   0.011   0.0030   0.005   Cr-0.55   29   33   La   A5建η에   A24   厚板   0.100   0.680   0.110   0.030   0.005   Cr-0.55   29   33   La   A5星η에   A24   厚板   0.100   0.680   0.250   0.010   0.0040   0.013   Cr-0.48   5   20   MMSi合金   A5星η에   A25   厚板   0.030   0.680   0.250   0.010   0.0040   0.013   Cr-0.48   5   20   MMSi合金   A5星η에   A27   寧管   0.513   0.380   1.18   0.008   0.023   0.088   Ti-0.015   4   35   MMSi合金   A5星η에   A27   寧管   0.513   0.380   1.18   0.008   0.023   0.088   Ti-0.015   4   35   MMSi合金   A5星η에   A27   寧管   0.513   0.380   1.18   0.008   0.0238   0.088   Ti-0.015   4   35   MMSi合金   A5星η에   A30   寧管   0.551   0.019   0.0040   0.0040   0.0040   0.0040   0.0045   0.00	本発明の	DIA1	1 海拔				0.024	0.010	0.030		8	18	MMSi合金	
本発明例   A13   薄板   0.029   0.005   0.013   0.017   0.0152   0.045   5   15   MMSi合金	本発明	MAI	2 藩 4				0.038	0.0276	0.090		2	17		
本発明例   A14   薄板   0.048   0.038   0.43   0.031   0.018   0.066   8   18   MMSi合金   A28   MMSica   A28   MMSi	本発明体	II A I	3 58#				0.00	0.0238	0.032				MMSi合金	
本発明例 A15 薄板 0.124 0.057 0.69 0.044 0.021 0.058 6 14 MM	本発明の	AI	4 海北		0.000		0.01	0.0152	2 0.045		5	15	MMSi合金	
本発明例 A16 薄板 0.010 0.084 0.88 0.006 0.0057 0.056 10 19 MMSi合金 本発明例 A17 薄板 0.007 0.013 0.16 0.033 0.0143 0.087 9 16 MMSi合金 本発明例 A18 薄板 0.029 0.038 0.39 0.042 0.0067 0.075 14 21 MMSi合金 本発明例 A19 薄板 0.037 0.075 0.58 0.013 0.0060 0.034 18 23 MMSi合金 本発明例 A20 薄板 0.037 0.007 0.88 0.026 0.0110 0.056 29 33 La 本発明例 A21 厚板 0.280 0.290 1.08 0.011 0.0030 0.005 Cr:0.5 2 19 MMSi合金 本発明例 A22 厚板 0.270 0.300 1.10 0.010 0.0040 0.013 Cr:0.48 5 20 MMSi合金 本発明例 A22 厚板 0.270 0.300 1.10 0.010 0.0040 0.013 Cr:0.48 5 20 MMSi合金 本発明例 A22 厚板 0.270 0.300 1.00 0.010 0.0050 0.056 0.024 MMSi合金 本発明例 A24 厚板 0.110 0.250 0.90 0.010 0.0050 0.065 0.024 MMSi合金 本発明例 A25 厚板 0.060 0.250 0.61 0.012 0.0040 0.013 Cr:0.48 5 20 MMSi合金 本発明例 A26 厚板 0.060 0.250 0.61 0.012 0.0040 0.040 Ni:9.25 9 12 MM Si合金 本発明例 A28 厚板 0.070 0.050 1.20 0.008 0.0005 0.065 0.065 0.024MMSiS.Cr-0.45 4 9 MMSi合金 本発明例 A28 簿管 0.551 0.019 1.69 0.010 0.0050 0.065 0.008 Ni:0.25Nb.015M0.02 11 13 La 本差明例 A28 簿管 0.551 0.019 1.69 0.010 0.0460 0.004 Ni:9.25 9 12 MM Si合金 本発明例 A29 銷管 0.551 0.019 1.69 0.010 0.0460 0.006 Ti:0.045 10 28 MMSi合金 本発明例 A30 鍊管 0.589 0.155 0.13 0.014 0.0460 0.006 Ti:0.045 10 28 MMSi合金 本発明例 A31 鍊管 0.561 0.153 0.67 0.005 0.050 0.050 Ti:0.033 22 42 MMSi合金 本発明例 A31 鍊管 0.589 0.015 0.010 0.0460 0.006 Ti:0.03 2 3 42 MMSi合金 比較例 B1 薄板 0.002 0.013 0.36 0.019 0.0133 0.050 Ti:0.03 2 28 MMSi合金 比较例 B2 薄板 0.030 0.053 0.40 0.038 0.0006 Ti:0.016 43 56 MM Si合金 比较例 B3 薄板 0.031 0.022 0.21 0.010 0.014 0.020 Ti:0.03 2 28 MMSi合金 比较例 B4 薄板 0.005 0.011 0.14 0.027 0.0219 0.050 Ti:0.03 2 28 MMSi合金 比较例 B5 薄板 0.030 0.053 0.40 0.038 0.0050 Ti:0.045 10 13 MMSi合金 比较例 B7 厚板 0.005 0.011 0.14 0.027 0.0219 0.050 Ti:0.045 11 9 MMSi合金 比较例 B7 厚板 0.005 0.053 0.40 0.038 0.0050 0.006 Ti:0.013 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 3 3 3 3 3 3	本発明体	ÍΔI	5 3 3		0.038		0.033	0.0181	0.066		8	18		
本発明例 A17 薄板 0.007 0.013 0.16 0.005 0.0057 0.066 10 19 MMSi合金 本発明例 A18 薄板 0.002 0.013 0.16 0.003 0.0143 0.037 9 16 MMSi合金 本発明例 A18 薄板 0.029 0.038 0.39 0.042 0.0067 0.075 14 21 MMSi合金 本発明例 A20 薄板 0.037 0.007 0.88 0.026 0.0110 0.056 29 33 La 本発明例 A20 薄板 0.037 0.007 0.88 0.026 0.0110 0.056 29 33 La 本発明例 A21 厚板 0.280 0.290 1.08 0.011 0.0030 0.005 Cr:0.5 2 19 MMSi合金 本発明例 A22 厚板 0.270 0.300 1.10 0.010 0.0040 0.013 Cr:0.48 5 20 MMSi合金 本発明例 A22 厚板 0.300 0.680 2.53 0.009 0.0050 1.200 Cr:0.46 6 15 MMSi合金 本発明例 A24 厚板 0.110 0.250 0.90 0.010 0.0050 1.200 Cr:0.46 6 15 MMSi合金 本発明例 A24 厚板 0.110 0.250 0.90 0.010 0.0050 1.200 Cr:0.46 6 15 MMSi合金 本発明例 A22 厚板 0.300 0.680 2.53 0.009 0.0050 1.200 Cr:0.46 6 15 MMSi合金 本発明例 A22 厚板 0.300 0.680 1.200 0.0050 0.065 Caca2Midas5.Cr-0.45 4 9 MMSi合金 本発明例 A22 厚板 0.000 0.250 0.61 0.012 0.0040 0.040 Nii9.25 9 12 MM 6c.358.Widas6.Cr-0.45 4 9 MMSi合金 本発明例 A22 窗唇 板 0.070 0.050 1.20 0.008 0.0005 0.030 Mca.25Mbo015V.002 11 13 La 本発明例 A28 窗管 0.513 0.360 1.18 0.008 0.0005 0.030 Mca.25Mbo015V.002 11 13 La 本発明例 A29 露管 0.551 0.019 1.69 0.010 0.0460 0.009 Ti:0.015 4 35 MMSi合金 本発明例 A31 窗管 0.561 0.153 0.67 0.005 0.0504 0.008 Ti:0.015 4 35 MMSi合金 本発明例 A31 窗管 0.561 0.153 0.67 0.005 0.0504 0.008 Ti:0.016 43 56 MM 6c.25Mbo015V.002 11 13 La 比較例 B1 薄板 0.002 0.013 0.36 0.014 0.0300 0.006 Ti:0.07 34 42 MMSi合金 L 数例 B4 薄板 0.002 0.013 0.36 0.014 0.0300 0.006 Ti:0.016 43 56 MM 6c.25Mbo015V.002 0.000 0.000 Ti:0.016 43 56 MM 6c.25Mbo015V.002 0.000 Ti:0.010 0.000 0.000 0.000 Ti:0.010 0.000 0.000 0.000 Ti:0.010 0.000 0.000 0.000 Ti:0.010 0.000 0.000 0.000 Ti:0.000 0	太祭田仏	ΔΙ	は無い		0.007		0.044	0.0219	0.058		6	14		
本発明例 A18 薄板 0.029 0.038 0.33 0.042 0.067 0.075 14 21 MMSi合金 本発明例 A20 薄板 0.019 0.075 0.58 0.013 0.060 0.034 18 23 MMSi合金 本発明例 A20 薄板 0.019 0.075 0.58 0.013 0.060 0.034 18 23 MMSi合金 本発明例 A20 薄板 0.037 0.007 0.88 0.026 0.0110 0.056 29 33 La 本発明例 A21 厚板 0.280 0.290 1.08 0.011 0.0030 0.005 Cr-0.5 2 19 MMSi合金 本発明例 A22 厚板 0.270 0.300 1.10 0.010 0.0040 0.013 Cr-0.48 5 20 MMSi合金 本発明例 A23 厚板 0.300 0.680 2.53 0.009 0.0050 1.200 Cr-0.46 6 15 MMSi合金 本発明例 A24 厚板 0.110 0.250 0.90 0.010 0.0050 0.065 Cr-0.46 6 15 MMSi合金 本発明例 A25 厚板 0.000 0.250 0.61 0.012 0.0040 0.046 Ni9 25 9 12 MM MSi合金 本発明例 A26 厚板 0.070 0.050 1.20 0.008 0.0005 0.046 Ni9 25 9 12 MM MSi合金 本発明例 A26 厚板 0.070 0.050 1.20 0.008 0.0005 0.030 Mc0.28Mb.0015\times 3 9 12 MM MSi合金 本発明例 A26 厚板 0.070 0.050 1.20 0.008 0.0005 0.030 Mc0.28Mb.0015\times 0.001 13 Ca A21 9 9 0.513 0.360 1.18 0.008 0.0238 0.008 Ti-0.015 4 35 MMSi合金 本発明例 A29 鋼管 0.513 0.360 1.18 0.008 0.0238 0.008 Ti-0.015 4 35 MMSi合金 本発明例 A29 鋼管 0.580 0.351 0.019 1.69 0.010 0.0460 0.006 Ti-0.025 22 42 MMSi合金 本発明例 A30 鋼管 0.618 0.252 0.66 0.004 0.0300 0.006 Ti-0.055 22 42 MMSi合金 本発明例 A30 鋼管 0.580 0.243 1.24 0.011 0.0390 0.006 Ti-0.016 43 56 MM 本発明例 A31 鋼管 0.580 0.243 1.24 0.011 0.0390 0.006 Ti-0.012 33 32 36 Ce U較例 B1 薄板 0.002 0.013 0.36 0.019 0.0133 0.030 Ti-0.03 2 2 28 MMSi合金 比較例 B3 薄板 0.003 0.023 0.40 0.038 0.024 0.008 Ti-0.012 33 35 MMSi合金 比較例 B4 薄板 0.031 0.022 0.21 0.010 0.014 0.020 Ti-0.03 22 22 La Lb N M B5 薄板 0.002 0.025 0.60 0.004 0.030 0.005 Ti-0.03 22 22 La Lb N M B5 薄板 0.002 0.025 0.60 0.004 0.030 0.005 Ti-0.03 22 22 La Lb N M B5 薄板 0.002 0.025 0.60 0.004 0.030 0.005 Ti-0.03 22 22 La Lb N M B5 薄板 0.002 0.025 0.60 0.004 0.030 0.005 Ti-0.03 22 22 La Lb N M B5 薄板 0.002 0.025 0.60 0.004 0.038 0.032 Ti-0.03 69 0.005 0.0	本參明係	I A I	7 港が				0.008	0.0057	0.066		10	19		
本発明例 A20 薄板 0.019 0.075 0.58 0.039 0.066 0.005 0.005 18 23 MMSiê金 本発明例 A20 薄板 0.037 0.007 0.88 0.026 0.010 0.056 29 33 L MMSiê金 本発明例 A21 厚板 0.280 0.290 1.08 0.011 0.0030 0.005 Cr.0.5 29 33 L MMSiê金 本発明例 A21 厚板 0.280 0.290 1.08 0.011 0.0030 0.005 Cr.0.5 29 33 MMSiê金 本発明例 A21 厚板 0.270 0.300 1.10 0.010 0.0040 0.013 Cr-0.48 5 20 MMSiê金 本発明例 A23 厚板 0.300 0.680 2.53 0.009 0.0050 1.200 Cr-0.46 6 15 MMSiê金 本発明例 A24 厚板 0.110 0.250 0.90 0.010 0.0050 0.065 Cu42,M6.05,Cr.0.45 4 9 MMSiê金 本発明例 A25 厚板 0.060 0.250 0.61 0.012 0.0040 0.040 Nii9 25 9 12 MM A28 原板 0.026 0.070 0.050 1.20 0.0080 0.0050 0.008 Ti-0.015 4 35 MMSiê金 本発明例 A27 鋼管 0.513 0.360 1.18 0.008 0.0050 0.038 Ti-0.015 4 35 MMSiê金 本発明例 A29 鋼管 0.551 0.019 1.69 0.010 0.0460 0.006 Ti-0.25 22 42 MMSiê金 本発明例 A29 鋼管 0.580 0.351 0.13 0.014 0.0460 0.006 Ti-0.25 22 42 MMSiê金 本発明例 A32 鋼管 0.580 0.243 1.24 0.011 0.0390 0.005 Ti-0.038 32 36 Ce 比較例 B3 薄板 0.003 0.021 0.014 0.0460 0.006 Ti-0.16 43 56 MM A条明例 A32 鋼管 0.580 0.243 1.24 0.011 0.0390 0.005 Ti-0.038 32 36 Ce 比較例 B3 薄板 0.002 0.013 0.36 0.014 0.027 0.0219 0.008 Ti-0.012 33 35 MMSiê金 比較例 B4 療板 0.002 0.013 0.36 0.010 0.014 0.027 0.0219 0.008 Ti-0.012 30 35 Ce 比較例 B3 薄板 0.003 0.021 0.104 0.027 0.0219 0.005 Ti-0.038 32 36 Ce 比較例 B4 療板 0.002 0.013 0.36 0.038 0.014 0.027 0.0219 0.050 Ti-0.03 22 22 La 比較例 B6 厚板 0.002 0.015 0.010 0.014 0.020 Ti-0.03 22 22 La 比較例 B7 厚板 0.020 0.025 0.60 0.020 0.0238 0.032 Ti-0.03 69 例 MMSiê金 比較例 B7 厚板 0.290 0.310 1.06 0.012 0.0040 0.015 Cr-0.48 1 9 MMSiê金 比較例 B7 厚板 0.290 0.310 1.06 0.012 0.0040 0.015 Cr-0.49 15 14 MM MSiê金 比較例 B8 厚板 0.072 0.280 1.11 0.008 0.0050 0.022 Cr-0.49 15 14 MM MSiê金 比較例 B9 厚板 0.002 0.052 1.26 0.010 0.0030 0.022 Cr-0.49 15 14 MM MSiê金 比較例 B10 厚板 0.055 0.590 0.27 0.012 0.0040 0.015 Cr-0.48 1 9 MMSiê金 比較例 B10 厚板 0.055 0.590 0.27 0.012 0.0040 0.015 Cr-0.48 1 9 MMSiê金 比較例 B10 厚板 0.055 0.590 0.27 0.012 0.0040 0.015 Cr-0.49 15 14 MM MSiê金 比較例 B10 厚板 0.055 0.590 0.27 0.012 0.0040 0.005 Ti-0.012 30 38 MMSiê金 0.480 0.370 0.144 0.0000 Ti-0.012 30 38 MMSiê金 0.480 0.370 0.144 1.35 0.002	本參明の	Δ1	2 法数		0.013		0.033	0.0143	0.087					
本発明例 A20 薄板	本発明例	ΔI			0.038		0.042	0.0067	0.075		14	21		
本発明例 A21 厚板	太祭阳佐	1 A 2	) 海北		0.075		D.013	0.0060	0.034		18	23		
本発明例 A22 厚板 0.270 0.300 1.10 0.010 0.0040 0.013 Cr-0.48 5 20 MMSi合金 本発明例 A23 厚板 0.300 0.680 2.53 0.009 0.0050 1.200 Cr-0.46 6 15 MMSi合金 本発明例 A24 厚板 0.010 0.250 0.90 0.010 0.0050 0.065 Cac 2,Nic.085,Cr-0.45 Mec 0.35 V.0.04,Re0.001	本祭明保	A21	1 1 1 1 1		0.007		0.026	0.0110	0.056		29	33		
本発明例 A23 厚板 0.300 0.680 2.53 0.009 0.0050 1.200 Cr.0.46 6 15 MMSi合金 本発明例 A24 厚板 0.110 0.250 0.90 0.010 0.0050 1.200 Cr.0.46 6 15 MMSi合金 本発明例 A25 厚板 0.000 0.250 0.61 0.012 0.0040 0.040 Ni:9.25 9 12 MM A25 厚板 0.000 0.250 0.61 0.012 0.0040 0.040 Ni:9.25 9 12 MM A25 厚板 0.000 0.050 1.200 0.008 0.0005 0.030 Med.28NMc0.05NMc0.02 11 13 La 本発明例 A26 厚板 0.070 0.050 1.20 0.008 0.0005 0.030 Med.28NMc0.05NMc0.02 11 13 La 本発明例 A28 鋼管 0.513 0.360 1.18 0.008 0.0238 0.008 Ti:0.015 4 35 MMSi合金 本発明例 A29 鋼管 0.589 0.135 0.13 0.014 0.0460 0.009 Ti:0.045 10 28 MMSi合金 本発明例 A30 鋼管 0.589 0.135 0.13 0.014 0.0460 0.006 Ti:0.25 22 42 MMSi合金 本発明例 A30 鋼管 0.581 0.153 0.67 0.005 0.0504 0.008 Ti:0.016 43 56 MM A28 明例 A32 鋼管 0.561 0.153 0.67 0.005 0.0504 0.008 Ti:0.016 43 56 MM A28 明例 A32 鋼管 0.580 0.243 1.24 0.011 0.0300 0.006 Ti:0.016 43 56 MM A28 明例 A32 鋼管 0.580 0.243 1.24 0.011 0.0300 0.006 Ti:0.016 43 56 MM A28 MM A28 MM A29 MMSi合金 0.008 0.008 0.008 MMSi合金 0.008 MMSi合金 0.008 0.008 0.008 MMSi合金 0.008	本參明係	A22	<b>海北</b>				0.011	0.0030	0.005	Cr:0.5	2	19	MMSi合金	
本発明例 A24 厚板 0.110 0.250 0.90 0.010 0.0050 1.200 Cr-0.46 6 15 MMSi合金本発明例 A25 厚板 0.060 0.250 0.61 0.012 0.0040 0.040 Nij9.25 9 12 MM A差報例 A26 厚板 0.070 0.050 1.20 0.008 0.0005 0.030 Mcd.25Nbc0.015 4 35 MMSi合金本発明例 A27 鋼管 0.513 0.360 1.18 0.008 0.0238 0.008 Ti:0.015 4 35 MMSi合金本発明例 A28 鋼管 0.551 0.019 1.69 0.010 0.0460 0.009 Ti:0.045 10 28 MMSi合金本発明例 A29 鋼管 0.559 0.135 0.13 0.014 0.0460 0.006 Ti:0.25 22 42 MMSi合金本発明例 A30 鋼管 0.561 0.153 0.67 0.005 0.0504 0.008 Ti:0.016 43 56 MM 全発明例 A31 鋼管 0.561 0.153 0.67 0.005 0.0504 0.008 Ti:0.016 43 56 MM 全発明例 A32 鋼管 0.580 0.243 1.24 0.011 0.0390 0.005 Ti:0.038 32 36 Ce比較例 B1 薄板 0.002 0.011 0.14 0.027 0.0219 0.050 Ti:0.038 32 36 Ce比較例 B2 薄板 0.002 0.013 0.36 0.019 0.0133 0.030 Ti:0.03 22 28 MMSi合金比較例 B3 薄板 0.031 0.022 0.21 0.010 0.0144 0.020 Ti:0.03 22 22 La比較例 B3 薄板 0.031 0.022 0.21 0.010 0.0144 0.020 Ti:0.03 22 22 La比較例 B7 厚板 0.270 0.280 1.11 0.008 0.0050 0.022 Cr-0.49 15 14 MM Si合金比較例 B7 厚板 0.290 0.310 1.06 0.012 0.0040 0.015 Cr-0.48 1 9 MMSi合金比較例 B7 厚板 0.290 0.310 1.06 0.012 0.0040 0.015 Cr-0.48 1 9 MMSi合金比較例 B7 厚板 0.290 0.310 1.06 0.012 0.0040 0.015 Cr-0.48 1 9 MMSi合金比較例 B7 厚板 0.290 0.310 1.06 0.012 0.0040 0.015 Cr-0.48 1 9 MMSi合金比較例 B7 厚板 0.290 0.310 1.06 0.012 0.0040 0.015 Cr-0.48 1 9 MMSi合金比较例 B8 厚板 0.290 0.310 1.06 0.012 0.0040 0.015 Cr-0.48 1 9 MMSi合金比较例 B8 厚板 0.290 0.310 1.06 0.012 0.0040 0.015 Cr-0.48 1 9 MMSi合金比较例 B9 厚板 0.005 0.590 0.27 0.012 0.0040 0.015 Cr-0.48 1 9 MMSi合金比较例 B1 厚板 0.070 0.052 1.26 0.010 0.0030 0.022 Cr-0.49 15 14 MM MMSi合金比较例 B1 厚板 0.055 0.590 0.27 0.012 0.0040 0.035 Nij9.33 1 9 MMSi合金比较例 B12 鋼管 0.562 0.455 0.10 0.010 0.0030 0.022 Cr-0.49 15 14 MM MMSi合金比较例 B12 鋼管 0.562 0.145 0.11 0.012 0.0340 0.006 Ti:0.018 3 35 MMSi合金	本參明仍	Δ23	2 III 16				0.010	0.0040	0.013	Cr:0.48	5	20		
本発明例 A25 厚板 0.060 0.250 0.61 0.012 0.0040 0.040 Nisp.25 9 12 MM A25 厚板 0.070 0.050 1.20 0.008 0.0005 0.030 Nisp.25 11 13 La 本発明例 A28 鋼管 0.513 0.360 1.18 0.008 0.0238 0.008 Ti.0.015 4 35 MMSi合金 本発明例 A29 鋼管 0.551 0.019 1.69 0.010 0.0460 0.009 Ti.0.045 10 28 MMSi合金 本発明例 A29 鋼管 0.589 0.135 0.13 0.014 0.0460 0.006 Ti.0.25 22 42 MMSi合金 本発明例 A30 鋼管 0.561 0.153 0.67 0.005 0.0504 0.008 Ti.0.016 43 56 MM 金卷明例 A31 鋼管 0.561 0.153 0.67 0.005 0.0504 0.008 Ti.0.07 34 42 MMSi合金 本発明例 A32 鋼管 0.580 0.243 1.24 0.011 0.0390 0.005 Ti.0.038 32 36 Ce 比較例 B1 薄板 0.005 0.011 0.14 0.027 0.0219 0.050 Ti.0.038 32 36 Ce 比較例 B2 薄板 0.002 0.013 0.36 0.019 0.0133 0.030 Ti.0.03 22 28 MMSi合金比較例 B3 薄板 0.031 0.022 0.21 0.010 0.0114 0.020 Ti.0.03 22 28 MMSi合金比較例 B4 薄板 0.038 0.053 0.40 0.038 0.0124 0.080 Ti.0.03 22 28 MMSi合金比較例 B4 薄板 0.038 0.053 0.40 0.038 0.0124 0.080 Ti.0.03 22 28 MMSi合金比較例 B5 薄板 0.022 0.21 0.010 0.0114 0.020 Ti.0.03 22 22 22 42 MMSi合金比较例 B6 厚板 0.270 0.280 1.11 0.008 0.0050 0.028 Cr0.51 30 12 12 12 12 12 12 12 12 12 12 12 12 12	本祭明(6	Δ26	1 1 15					0.0050			6	15		
本発明例 A25 厚板 0.060 0.250 0.61 0.012 0.0040 Nieo.25,Vo.04,Be0.001	.4.36.21b.	امدا	- 1 - TD	0.110	0.250	0.90	0.010	0.0050	0.065	Cu:0.2,Ni:0.85,Cr:0.45	4	9		
本発明例 A26 厚板 0.070 0.050 1.20 0.008 0.0005 0.030 Mcd.25hbc0015.M0.022 11 13 La 本発明例 A27 鋼管 0.513 0.360 1.18 0.008 0.0238 0.008 Ti:0.015 4 35 MMSi合金本発明例 A28 鋼管 0.551 0.019 1.69 0.010 0.0460 0.009 Ti:0.045 10 28 MMSi合金本発明例 A30 鋼管 0.618 0.252 0.66 0.004 0.0300 0.006 Ti:0.25 22 42 MMSi合金本発明例 A31 鋼管 0.561 0.153 0.67 0.005 0.0504 0.008 Ti:0.07 34 42 MMSi合金本発明例 A32 鋼管 0.580 0.243 1.24 0.011 0.0390 0.006 Ti:0.07 34 42 MMSi合金木発明例 A32 鋼管 0.580 0.243 1.24 0.011 0.0390 0.005 Ti:0.038 32 36 Ce比較例 B1 薄板 0.0005 0.011 0.14 0.027 0.0219 0.050 Ti:0.012 35 MMSi合金比較例 B2 薄板 0.002 0.013 0.366 0.019 0.0133 0.030 Ti:0.03 22 22 La比較例 B3 薄板 0.031 0.022 0.21 0.010 0.0114 0.020 Ti:0.03 22 22 La比較例 B4 薄板 0.038 0.053 0.40 0.038 0.0124 0.080 Ti:0.03 22 22 La比較例 B5 薄板 0.002 0.025 0.60 0.020 0.0238 0.032 Ti:0.03 22 22 La比較例 B7 厚板 0.020 0.025 0.60 0.020 0.0238 0.032 Ti:0.03 69 数ii MMSi合金比較例 B7 厚板 0.020 0.280 1.11 0.008 0.0050 0.028 Cr:0.51 30 12 12 12 12 12 12 12 12 12 12 12 12 12	太经阳值	Δ25	TET to	0.000	0.050	0.04				Ma:0.35,V:0.04,B:0.001				
本発明例 A27 鋼管 0.513 0.360 1.18 0.008 0.0233 0.008 Ti-0.015 4 35 MMSi合金 本発明例 A28 鋼管 0.551 0.019 1.69 0.010 0.0460 0.009 Ti-0.045 10 28 MMSi合金 本発明例 A30 鋼管 0.618 0.252 0.66 0.004 0.00460 0.006 Ti-0.016 43 56 MM s 条 新明例 A30 鋼管 0.618 0.252 0.66 0.004 0.0300 0.006 Ti-0.016 43 56 MM s 条 新明例 A31 鋼管 0.561 0.153 0.67 0.005 0.0504 0.008 Ti-0.07 34 42 MMSi合金 本発明例 A32 鋼管 0.580 0.243 1.24 0.011 0.0390 0.006 Ti-0.07 34 42 MMSi合金 比較例 B1 薄板 0.002 0.013 0.36 0.019 0.0390 0.005 Ti-0.038 32 36 Ce 比較例 B2 薄板 0.002 0.013 0.36 0.019 0.0133 0.030 Ti-0.03 22 28 MMSi合金 比較例 B3 薄板 0.031 0.022 0.21 0.010 0.0114 0.020 Ti-0.03 22 22 La 比較例 B4 薄板 0.038 0.053 0.40 0.038 0.0114 0.020 Ti-0.045 16 13 MMSi合金 比較例 B5 薄板 0.002 0.025 0.60 0.020 0.0238 0.032 Ti-0.03 22 22 La 比較例 B6 厚板 0.270 0.280 1.11 0.008 0.002 0.023 0.022 0.025 0.020 0.023 0.022 0.025 0.020 0.023 0.022 0.022 0.023 0.030 Ti-0.03 69 81 MMSi合金 比較例 B7 厚板 0.290 0.310 1.06 0.012 0.0040 0.015 Cr-0.48 1 9 MMSi合金 比較例 B8 厚板 0.310 0.270 1.07 0.010 0.0030 0.022 0.022 0.024 0.0040 0.015 Cr-0.48 1 9 MMSi合金 比較例 B9 厚板 0.000 0.230 0.88 0.008 0.0050 0.022 0.024 0.049 15 14 MM 12 0.025 0.050 0.050 0.025 0.049 15 14 MM 12 0.025 0.050 0.050 0.025 0.025 0.026 0.020 0.023 0.022 0.024 0.0040 0.015 0.024 0.00015 0.024 0.00015 0.0001	大 <u>杂阳</u> 鱼	A 26	<b>原</b> 板				0.012	0.0040	0.040	Ni:9.25	9	12	MM	
本	大经阳何	1 427	9四位			1,20	0.008	0.0005	0.030	Mo:0,25,Nb:0.015.V:0.0	25 11			
本発明例 A29 鋼管 0.589 0.135 0.13 0.014 0.0460 0.009 Ti:0.045 10 28 MMSi合金 本発明例 A30 鋼管 0.589 0.135 0.13 0.014 0.0460 0.006 Ti:0.25 22 42 MMSi合金 本発明例 A31 鋼管 0.561 0.153 0.67 0.005 0.0504 0.008 Ti:0.07 34 42 MMSi合金 本発明例 A32 鋼管 0.580 0.243 1.24 0.011 0.0390 0.005 Ti:0.038 32 36 Ce 比較例 B1 薄板 0.0005 0.011 0.14 0.027 0.0219 0.050 Ti:0.012 0 35 比較例 B2 薄板 0.002 0.013 0.36 0.019 0.013 0.030 Ti:0.03 2 28 MMSi合金 比較例 B3 薄板 0.031 0.022 0.21 0.010 0.0114 0.020 Ti:0.03 2 28 MMSi合金 比較例 B4 薄板 0.038 0.053 0.40 0.038 0.0124 0.080 Ti:0.045 16 13 MMSi合金 比較例 B6 厚板 0.270 0.280 1.11 0.008 0.050 0.028 Cr:0.51 0 12 比較例 B7 厚板 0.290 0.310 1.06 0.012 0.0040 0.015 Cr:0.48 1 9 MMSi合金 比較例 B8 厚板 0.310 0.270 1.07 0.010 0.0030 0.022 Cr:0.49 15 14 MM 12 12 12 12 12 13 14 14 15 15 14 15 0.008 0.008 0.008 Ti:0.12 0 38 0.008 Ti:0.03 1 1 9 MMSi合金 比較例 B1 厚板 0.072 0.052 1.26 0.010 0.0030 0.022 Cr:0.49 15 14 MM 12 12 13 19 MMSi合金 比较例 B1 厚板 0.055 0.590 0.27 0.012 0.0040 0.035 Ni:9.33 1 9 MMSi合金 比较例 B1 厚板 0.055 0.590 0.27 0.012 0.0040 0.035 Ni:9.33 1 9 MMSi合金 比较例 B1 厚板 0.072 0.052 1.26 0.010 0.0030 0.022 Cr:0.49 15 14 MM 12 12 12 14 14 15 0.008 0.0050 0.028 Cr:0.51 0 12 12 12 12 13 13 14 14 15 0.008 0.0050 0.028 Cr:0.51 0 12 12 12 14 14 15 0.008 0.0050 0.028 Cr:0.51 0 12 12 12 14 15 0.0050 0.0050 0.028 Cr:0.51 0 12 12 12 12 13 13 14 14 15 0.008 0.0050 0.028 Cr:0.51 0 12 12 12 12 13 13 14 14 15 0.008 0.0050 0.028 Cr:0.51 0 12 12 12 13 13 14 15 0.008 0.0050 0.028 Cr:0.51 0 15 14 15 14 15 14 15 0.008 0.0050 0.028 Cr:0.51 0 15 14 15 14 15 15 14 15 0.008 0.0050 0.028 0.008 0.008 0.0050 0.008						1.18	U.008	L0.0238	1 0.0081	Ti:0.015				
本発明例 A30 鋼管 0.561 0.153 0.67 0.004 0.0300 0.006 Ti:0.25 22 42 MMSi合金 本発明例 A30 鋼管 0.561 0.153 0.67 0.005 0.0504 0.008 Ti:0.07 34 42 MMSi合金 本発明例 A32 鋼管 0.580 0.243 1.24 0.011 0.0390 0.005 Ti:0.038 32 36 Ce 比較例 B1 薄板 0.0005 0.011 0.14 0.027 0.0219 0.050 Ti:0.012 0 35 比較例 B2 薄板 0.002 0.013 0.36 0.019 0.0133 0.030 Ti:0.03 2 28 MMSi合金比較例 B3 薄板 0.031 0.022 0.21 0.010 0.0114 0.020 Ti:0.03 22 22 La 比較例 B4 薄板 0.002 0.025 0.60 0.020 0.0238 0.032 Ti:0.03 22 22 La 比較例 B6 厚板 0.020 0.025 0.60 0.020 0.0238 0.032 Ti:0.03 69 附加MSi合金比較例 B7 厚板 0.270 0.280 1.11 0.008 0.0050 0.028 Cr.0.51 0 12 比較例 B8 厚板 0.310 0.270 1.06 0.012 0.0040 0.015 Cr.0.48 1 9 MMSi合金比較例 B8 厚板 0.310 0.270 1.07 0.010 0.0030 0.022 Cr.0.49 15 14 MM 12 12 12 12 12 12 12 12 12 12 12 12 12	<u> </u>	A20	劉彦			1.69	0.010	0.0460	0.009	Ti:0.045				
本発明例 A31 鋼管 0.561 0.153 0.67 0.005 0.0504 0.008 Ti:0.16 43 56 MM 本発明例 A32 鋼管 0.580 0.243 1.24 0.011 0.0390 0.005 Ti:0.038 32 36 Ce 比較例 B1 薄板 0.0005 0.011 0.14 0.027 0.0219 0.050 Ti:0.012 0 35 比較例 B2 薄板 0.002 0.013 0.36 0.019 0.0133 0.030 Ti:0.03 2 28 MMSi合金比較例 B3 薄板 0.031 0.022 0.21 0.010 0.0114 0.020 Ti:0.03 22 22 La 比較例 B4 薄板 0.038 0.053 0.40 0.038 0.0124 0.080 Ti:0.045 16 13 MMSi合金比較例 B5 薄板 0.002 0.025 0.60 0.020 0.0238 0.032 Ti:0.03 69 部 MMSi合金比較例 B7 厚板 0.270 0.280 1.11 0.008 0.050 0.028 Cr0.51 0.12 0.12 0.004 0.015 Cr0.48 1 9 MMSi合金比較例 B8 厚板 0.310 0.270 1.07 0.010 0.0030 0.022 Cr0.49 15 14 MM 12 0.000 B1 厚板 0.100 0.230 0.88 0.008 0.0050 0.022 Cr0.49 15 14 MM 12 0.000 B1 厚板 0.0050 0.230 0.88 0.0050 0.022 Cr0.49 15 14 MM 12 0.000 B1 厚板 0.055 0.590 0.27 0.012 0.0040 0.055 Ni:9.33 1 9 MMSi合金比較例 B1 厚板 0.072 0.055 1.26 0.010 0.0030 0.022 Ne:0.35,Nbc.023,Vo.02,B-0.0015 0.38 0.050 B1 0.056 0.480 0.370 0.19 0.002 0.0340 0.006 Ti:0.018 3 35 MMSi合金比較例 B13 鋼管 0.480 0.370 0.19 0.002 0.0330 0.006 Ti:0.018 3 35 MMSi合金比較例 B14 鋼管 0.637 0.144 1.35 0.002 0.0230 0.008 Ti:0.018 3 35 MMSi合金比較例 B14 鋼管 0.637 0.144 1.35 0.002 0.0030 0.003 Ti:0.018 3 35 MMSi合金比較例 B14 鋼管 0.637 0.144 1.35 0.002 0.0030 0.003 Ti:0.018 3 35 MMSi合金	本 <del>经</del> 阳 仞	A 20	细色		0.135	0.13	0.014	0.0460	0.006	Ti:0.25	22			
大寒明例   A32 鋼管	本条明例	A21	细色	0.618		0.66	0.004	0.0300	0.006	Ti:0.16	43			
比較例 B1 薄板 0.0005 0.011 0.14 0.027 0.0219 0.050 Ti:0.038 32 36 Ce 比較例 B2 薄板 0.0002 0.013 0.36 0.019 0.0133 0.030 Ti:0.03 2 28 MMSi合金比較例 B3 薄板 0.031 0.022 0.21 0.010 0.0114 0.020 Ti:0.03 22 22 La 比較例 B4 薄板 0.038 0.053 0.40 0.038 0.0124 0.080 Ti:0.045 16 13 MMSi合金比較例 B5 薄板 0.002 0.025 0.60 0.020 0.0238 0.032 Ti:0.03 69 时 MMSi合金比較例 B6 厚板 0.270 0.280 1.11 0.008 0.0050 0.028 Cr:0.51 0 12 比較例 B7 厚板 0.290 0.310 1.06 0.012 0.0040 0.015 Cr:0.48 1 9 MMSi合金比較例 B8 厚板 0.310 0.270 1.07 0.010 0.0030 0.022 Cr:0.49 15 14 MM 上較例 B9 厚板 0.100 0.230 0.88 0.008 0.0050 0.022 Cr:0.49 15 14 MM 上較例 B10 厚板 0.055 0.590 0.27 0.012 0.0040 0.035 Ni:9.33 1 9 MMSi合金比較例 B11 厚板 0.072 0.052 1.26 0.010 0.0030 0.022 Cr:0.49 15 14 MM 比較例 B11 厚板 0.072 0.052 1.26 0.010 0.0030 0.022 M:0.035,Ni:0.03,Vi.0.03,Vi.0.023 0.0012 比較例 B13 鋼管 0.480 0.370 0.19 0.009 0.0238 0.008 Ti:0.018 3 35 MMSi合金比較例 B14 鋼管 0.480 0.370 0.19 0.009 0.0238 0.008 Ti:0.018 3 35 MMSi合金比較例 B14 鋼管 0.480 0.370 0.19 0.009 0.0238 0.008 Ti:0.018 3 35 MMSi合金比較例 B14 鋼管 0.480 0.370 0.19 0.009 0.0238 0.008 Ti:0.018 3 35 MMSi合金比較例 B14 鋼管 0.480 0.370 0.19 0.009 0.0238 0.008 Ti:0.018 3 35 MMSi合金	太经阳何	V33	细色			0.67	0.005	0.0504	0.008	Ti:0.07				
比較例 B2 薄板 0.002 0.013 0.36 0.019 0.0133 0.030 Ti:0.012 0 35 比較例 B3 薄板 0.031 0.022 0.21 0.010 0.0114 0.020 Ti:0.03 22 22 La 比較例 B4 薄板 0.038 0.053 0.40 0.038 0.0124 0.080 Ti:0.045 16 13 MMSi合金比較例 B5 薄板 0.002 0.025 0.60 0.020 0.0238 0.032 Ti:0.03 69 周1	<b>化較例</b>				0.243				0.005	Ti:0.038	32			
比較例 B3 薄板 0.031 0.022 0.21 0.010 0.0114 0.020 Ti:0.03 22 22 La 比較例 B4 薄板 0.038 0.053 0.40 0.038 0.0124 0.080 Ti:0.045 16 13 MMSi合金比較例 B5 薄板 0.002 0.025 0.60 0.020 0.0238 0.032 Ti:0.03 69 周 MMSi合金比較例 B6 厚板 0.270 0.280 1.11 0.008 0.0050 0.028 Cr:0.51 0.12 比較例 B7 厚板 0.290 0.310 1.06 0.012 0.0040 0.015 Cr:0.48 1 9 MMSi合金比較例 B8 厚板 0.310 0.270 1.07 0.010 0.0030 0.022 Cr:0.49 15 14 MM 15 14 MM 15 15 14 MM 15 15 15 14 MM 15 15 15 14 MM 15 15 15 15 15 15 15 15 15 15 15 15 15			持板	0.0000		0.14	0.027	0.0219	0.050	Ti:0.012				
比較例 B4 薄板 0.038 0.053 0.40 0.038 0.0124 0.080 Ti:0.045 16 13 MMSi合金比較例 B5 薄板 0.002 0.025 0.60 0.020 0.0238 0.032 Ti:0.03 69 81 MMSi合金比較例 B7 厚板 0.270 0.280 1.11 0.008 0.0050 0.028 Cr:0.51 0.12 比較例 B7 厚板 0.290 0.310 1.06 0.012 0.0040 0.015 Cr:0.48 1 9 MMSi合金比較例 B8 厚板 0.310 0.270 1.07 0.010 0.0030 0.022 Cr:0.49 15 14 MM 比較例 B9 厚板 0.100 0.230 0.88 0.008 0.0050 0.062 Cr:0.18Mio.83,Cr:0.44 Mc:0.32\times_0.0015 0.12 \times_0.0015 0.0012 0.0040 0.035 Ni:9.33 1 9 MMSi合金比較例 B11 厚板 0.072 0.052 1.26 0.010 0.0030 0.022 Cr:0.49 15 14 MM 比較例 B12 鋼管 0.562 0.145 0.11 0.012 0.0040 0.005 Ni:9.33 1 9 MMSi合金比較例 B13 鋼管 0.480 0.370 0.19 0.009 0.0238 0.008 Ti:0.12 0 38 比較例 B14 鋼管 0.637 0.144 1.35 0.009 0.0238 0.008 Ti:0.018 3 35 MMSi合金比較例 B14 鋼管 0.637 0.144 1.35 0.009 0.0238 0.008 Ti:0.018 3 35 MMSi合金比較例 B14 鋼管 0.637 0.144 1.35 0.009 0.0238 0.008 Ti:0.018 3 35 MMSi合金			<b>建設</b>			0.36	0.019	0.0133	0.030	Ti:0.03			MMSI &	
比較例 B5 薄板 0.002 0.026 0.60 0.020 0.0238 0.032 Ti:0.03 69 8i MMSi合金比較例 B6 厚板 0.270 0.280 1.11 0.008 0.0050 0.028 Cr:0.51 0.12 比較例 B7 厚板 0.290 0.310 1.06 0.012 0.0040 0.015 Cr:0.48 1 9 MMSi合金比較例 B8 厚板 0.310 0.270 1.07 0.010 0.0030 0.022 Cr:0.49 15 14 MM 上較例 B9 厚板 0.100 0.230 0.88 0.008 0.0050 0.062 Cuc.0.18,Ni:0.83,Cr:0.44 Me:0.32,V:0.03,Be-0.0015 Cb MMSi合金比較例 B11 厚板 0.055 0.590 0.27 0.012 0.0040 0.035 Ni:9.33 1 9 MMSi合金比較例 B11 厚板 0.072 0.052 1.26 0.010 0.0030 0.022 Me:0.35,Ni:0.033,V:0.03,Be-0.0015 Cb MMSi合金比較例 B12 鋼管 0.562 0.145 0.11 0.012 0.0340 0.006 Ti:0.12 0 38 比較例 B13 鋼管 0.480 0.370 0.19 0.009 0.0238 0.008 Ti:0.018 3 35 MMSi合金比較例 B14 鋼管 0.637 0.144 1.35 0.009 0.0238 0.008 Ti:0.018 3 35 MMSi合金比較例 B14 鋼管 0.637 0.144 1.35 0.009 0.0238 0.008 Ti:0.018 3 35 MMSi合金比較例 B14 鋼管 0.637 0.144 1.35 0.009 0.0238 0.008 Ti:0.018 3 35 MMSi合金			海拔			0.21	0.010	0.0114	0.020	Ti:0.03				
比較例 B6 厚板 0.270 0.280 1.11 0.008 0.0050 0.028 Cr:0.51 0 12 比較例 B7 厚板 0.290 0.310 1.06 0.012 0.0040 0.015 Cr:0.48 1 9 MMSi合金比較例 B8 厚板 0.310 0.270 1.07 0.010 0.0030 0.022 Cr:0.49 15 14 MM 比較例 B9 厚板 0.100 0.230 0.88 0.008 0.0050 0.062 Cuc0.18,Ni:0.83,Cr:0.44 Mc:0.32,Vi0.03,Bei.0.0015						0.40	0.038	0.0124	0.080	Ti:0.045				
上較例 B7 厚板 0.290 0.310 1.06 0.012 0.0040 0.015 Cr.0.48 1 9 MMSi合金 比較例 B8 厚板 0.310 0.270 1.07 0.010 0.0030 0.022 Cr.0.49 15 14 MM 比較例 B9 厚板 0.100 0.230 0.88 0.008 0.0050 0.062 Cuc0.18,Ni:0.83,Cr:0.44 Mc:0.32,Vi0.03,Bei.0.0015	上 歌 例	200	净板	0.002	0.025	0.60	0.020	0.0238	0.032	Ti:0.03		0.1	MMSi ⇔ &	
比較例 B8 厚板 0.310 0.270 1.07 0.010 0.0030 0.022 Cr:0.48 1 9 MMSi合金 比較例 B9 厚板 0.100 0.230 0.88 0.008 0.0050 0.062 Cuc.0.8Nic.0.83,Cr:0.44 Mc:0.32,V:0.03,B:0.0015	上較何	D7	学似		0.280	1.11	0.008	0.0050	0.028	Cr:0.51	0			
上較例 B10 厚板 0.055 0.590 0.27 0.012 0.0040 0.035 Ni:9.33 1 9 MMSi合金 比較例 B12 鋼管 0.562 0.145 0.11 0.012 0.0340 0.006 Ti:0.12 0 38 比較例 B13 鋼管 0.480 0.370 0.19 0.009 0.0238 0.086 Ti:0.018 3 35 MMSi合金		_				1.06	0.012	0.0040	0.015	Cr:0.48		_	MMSIAA	
上較例 B10 厚板 0.055 0.590 0.27 0.012 0.0040 0.035 Ni:9.33 1 9 MMSi合金 上較例 B12 鋼管 0.562 0.145 0.11 0.012 0.0340 0.006 Ti:0.12 0 38 上較例 B13 鋼管 0.480 0.370 0.19 0.009 0.0238 0.080 Ti:0.018 3 35 MMSi合金 比較例 B14 鋼管 0.637 0.144 1.35 0.003 0.022 No:0.35 Ni:0.018 3 35 MMSi合金						<u> 1.07</u> ]	0.010	0.00301	0.022	)r0 49				
比較例     B10 厚板     0.055 0.590     0.27 0.012 0.0040 0.035 Ni:9.33     1 9 MMSi合金       比較例     B11 厚板     0.072 0.052 1.26 0.010 0.0030 0.022 No:0.35,Nb:0.023,Va.022 15 14 MM       比較例     B12 鋼管     0.562 0.145 0.11 0.012 0.0340 0.006 Ti:0.12 0 38       比較例     B13 鋼管     0.480 0.370 0.19 0.009 0.0238 0.080 Ti:0.018 3 35 MMSi合金       比較例     B14 鋼管     0.637 0.144 1.35 0.003 0.023 0.025 Ti.0.018 3 35 MMSi合金	つった (グリ	22	<b>学似</b>	0.100	U.230	0.88	0.008	0.0050	0.062	₩0.18,Ni:0.83,Or:0.44		_		
上較例 B11 厚板 0.072 0.052 1.26 0.010 0.0030 0.022 Nc:0.35,Nb:0.023,Vd.022 15 14 MM big B13 鋼管 0.480 0.370 0.19 0.009 0.0238 0.080 Ti:0.018 3 35 MMSi合金比較例 B14 鋼管 0.637 0.144 1.35 0.003 0.023 0.005 Ti:0.018 3 35 MMSi合金	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	B10	<b>16.4</b> €					_	i N	0:0.32.V:0 03 B-0 0015	E CALCO ACCOUNT	· <b>-</b>		
比較例     B12 鋼管     0.562     0.145     0.11     0.012     0.0340     0.006     Ti:0.12     15     14     MM       上較例     B13 鋼管     0.480     0.370     0.19     0.009     0.0238     0.080     Ti:0.018     3     35     MMSi合金       比較例     B14 鋼管     0.637     0.144     1.35     0.003     0.0238     0.080     Ti:0.018     3     35     MMSi合金		吕뷔	と と と と と と と と と と と と と と と と と と と	0.055	<u>U.590</u>	0.27	0.012	0.0040	0.0351N	li-9 33	4	9	MASISAN	
上較例 B13 鋼管 0.480 0.370 0.19 0.009 0.0238 0.080 Ti:0.12 3 3 35 MMSi合金		B13	好似			1.26	0.010	0.0030	0.022 N	a:0.35 NH-0 022 VAD 02	15			
<u> </u>	と数句	<u> </u>	2月日			<u>U. I I J</u>	0.012	0.03401	0.00617	i:0 12				
0元(25   P 1年)時日   U.0371 U.1441   1.351 0.002 0.002 0.005 元: 0.005						0.19	0.009	0.0238	0.080	i:0.018	_		MSi≙&	
	₩ <b>₩</b>	<u>014</u>	月日	0.03/	U.144	1.35	0.002	0.0220	0.005 T	i:0.045				



# 【表2】

	No.	介在物組成+3, mass%			1	d		l	
ļ	1.10.	Ai2O3	Re2O3	最大クラスター径		欠陥発生率		板厚方向	
本発明例	J A1	96.3	0.5	*4, μm	*4. 個/kg		エネルキ ー*6, J	絞り値*7.%	
本発明例		96.6	2.4	62 ≤ 20	1.2				
本発明例		94.3	3.9		0.0				
本発明例		84.8	6.4		0.0				
本発明例		90.3	7.3		0.0				
本発明例		87.1	9.8		0.0				
本発明例		87.8	11.3		0.0				
本発明例		83.8	14.4		0.0				
本発明例		90.7	0.5	52	0.7				
本発明例		91.0	6.6	65 ≤ 20	2.0				
本発明例		96.2	0.6	<u>≦ 20</u>	0.0	0.26			
本発明例		96.8	2.3		1.1	0.21			
本発明例		94.3	3.9	<u>≦</u> 20 ≦ 20	0.0	0.20			
本発明例	A14	84.8	6.4	<u>≥</u> 20 ≤ 20	0.0	0.09		$ \geq $	
本発明例	A15	91.6	6.0	<u>≅</u> 20 ≦ 20	0.0	0.15			
本発明例		88.4	8.4	<u>≅ 20</u> ≤ 20	0.0	0.11			
本発明例	A17	90.0	9.0	<u>≅ 20</u> ≦ 20	0.0	0.12			
本発明例	A18	87.1	11.1	<u>≥ 20</u> ≤ 20	0.0	0.16			
本発明例	A19	78.6	12.6	31	0.0	0.08			
本発明例		82.8	14.8	42	0.1	0.11			
本発明例		94.9	1.9	43	0.8 1.0	0.12			
本発明例	A22	96.6	2.4	<u>≤ 20</u>	0.0		39.8		
本発明例	A23	93.1	5.1	<u>≅ 20</u>	0.0		40.2		
本発明例	A24	84.3	6.9	<u>≅ 20</u>		9.1(UST)	36.5	$\overline{}$	
					0.0	3.1(031)			
本発明例	A25	86.0	11.6	23	0.1	4.8(SPR)	<del>\</del>		
本発明例	A26	82.4	14.4	43	0.6	1.5(0.11)		58.5	
本発明例	A27	98.5	0.5	59	1.0	0		00.0	
本発明例	A28	93.7	4.5	≦ 20	0.0	0.0			
本発明例	A29	83.3	7.9	≦ 20	0.0	0.2			
本発明例	A30	85.0	12.6	46	0.2	0.1			
本発明例	A31	83.5	13.3	31	0.2	0.2			
本発明例	A32	84.0	15.0	65	1.2	0.2			
比較例	B1	98.2	0.0	172	5.6	0.8			
比較例	B2	91.0	0.2	115	3.1	0.6			
比較例	B3	80.4	×17.3	105	3.5	12			
<u>比較例</u>	B4	74.9	22.0	284	7.5	1.4			
<u>比較例</u> 比較例	B5	83.7	13.1	152	3.3	0.7			
<u>比較例</u> 比較例	B6 B7	99.0	0.0	181	6.8		21.6		
比較例		98.0	0.2	103	2.5		26.5		
比較例	B8 B9	72.1	19.2	172	4.8		22.3		
ルレキス [79]	29	99.0	0.0	186	7.3 2	1.5(UST)			
比較例	B10	00.0							
	B11	98.0	0.2	108		3.6(SPR)			
	B12	72.1 97.6	19.2	167	4.3			31.0	
	B13	91.1	0.0	126	5.7	1.2			
	B14	80.7	0.2	101	2.9	1.4			
-TA 1/3	<u> </u>	00.7	16,9	168	3.7	1.1			



# [0034]

# 【発明の効果】

以上の説明からも明らかなように、本発明によればAI脱酸、Al-Si 脱酸鋼で、 最終製品における粗大アルミナクラスター起因の表面疵や内部欠陥が少ない鋼材 を得ることができる。

よって、本発明は従来のAl脱酸鋼やAl-Si 脱酸鋼における問題点を一掃したアルミナクラスターの少ない鋼材の製造方法として、産業の発展に寄与するところは極めて大である。

#### 【図面の簡単な説明】

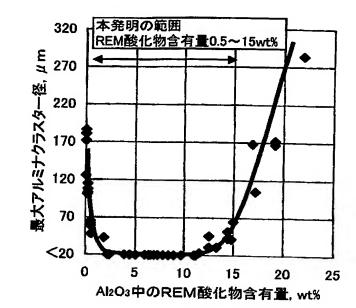
【図1】 本発明による $A1_20_3$  中のREM 酸化物の含有量と最大アルミナクラスター径の関係を示す説明図である。



【書類名】

図面

【図1】





#### 【書類名】 要約書

#### 【要約】

【課題】 製品欠陥の原因となる粗大なアルミナクラスターの生成を溶鋼中およびAr気泡表面で防止することにより、自動車、家電用途の薄板のスリバー疵、構造用厚板の材質不良、耐磨耗用厚板の低温靭性低下、油井管用鋼管の溶接部UST 欠陥等の表面疵や内部欠陥が少ない鋼材を提供する。

【解決手段】 鋼中の酸化物系介在物を $Al_2O_3$  とREM 酸化物が主成分で、重量%でREM 酸化物の含有量を $0.5 \sim 15\%$ とする。

【選択図】 図1

# 特願2002-214160

# 出願人履歴情報

識別番号

[000006655]

1. 変更年月日 [変更理由]

1990年 8月10日 新規登録

住所

東京都千代田区大手町2丁目6番3号

氏 名 新日本製鐵株式会社